PART2　二糖類

目標　・代表的な二糖類について学ぼう！

Chapter1　二糖類の基本事項

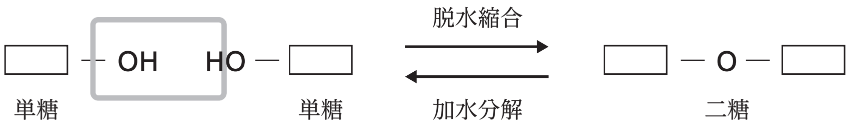
要点

二糖類の基本事項

２つの単糖がグリコシド結合でつながった糖で，分子式 $C_{12}H_{22}O_{11}$，分子量 342。

◆ 二糖類　重要

二糖類とは，単糖(分子式 $C_6H_{12}O_6$・分子量 180) 2 つが脱水縮合し，グリコシド結合でつながった糖である。



よって，

分子式は　$C_6H_{12}O_6 \times 2 - H_2O = C_{12}H_{22}O_{11}$

分子量は　$180 \times 2 - 18 = 342$

である。

二糖類に関しては「どんな単糖２つが，どこで結合したか」をしっかりと押さえていこう。

まとめ

二糖類の分子式は（　　　　　　　　），分子量は（　　　　）である。

Chapter2　マルトース

要点

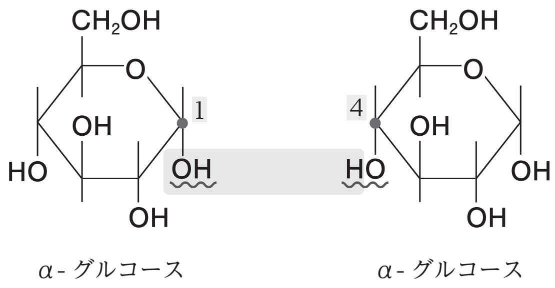
マルトース

α-グルコース＋α-またはβ-グルコース（1,4 結合）

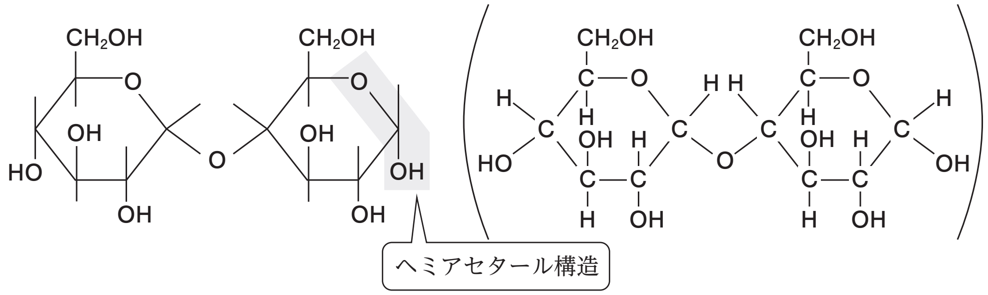
◆ マルトース　重要

マルトースは，α-グルコースとα-またはβ-グルコースが 1,4 結合した二糖である。

1 位の－OH と 4 位の－OH が隣同士なので，そのまま脱水縮合させることができる。



以上より，マルトースは以下のような構造で表すことができる。



マルトースにはヘミアセタール構造があるので，水中で開環し，ホルミル基を生じる。すなわち，水溶液が還元性を示す二糖である。

加水分解酵素は，**マルターゼ**である。

まとめ

マルトースは，（　　　　　　　　　）とα-またはβ-グルコースが（　　　）位と（　　　）位で結合した二糖類である。

Chapter3　スクロース

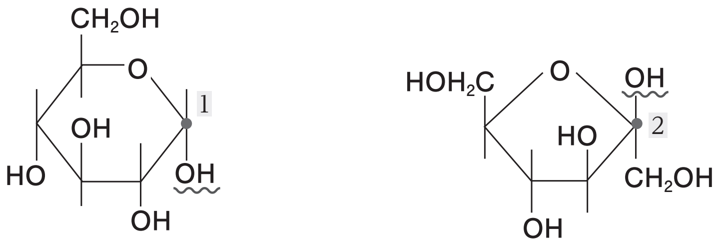
要点

スクロース

α-グルコース＋β-フルクトース（五員環）　（1,2 結合）

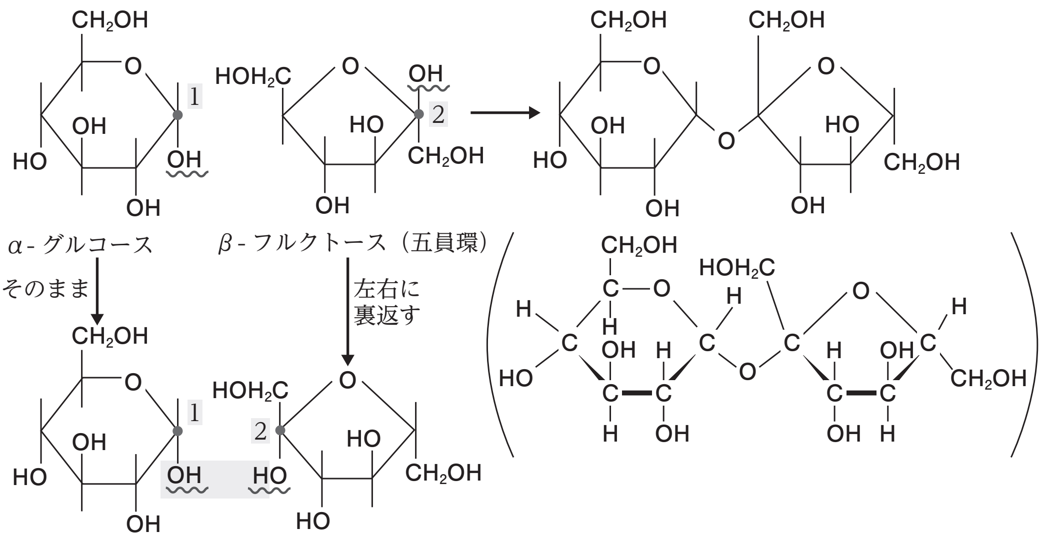
◆ スクロース　重要

スクロースは，α-グルコースとβ-フルクトース(五員環)が 1,2 結合した二糖である。1 位の－OH と 2 位の－OH が離れており，そのまま脱水縮合させることはできない。



α- グルコース　　β- フルクトース（五員環）

よって，β-フルクトース(五員環)の 2 位の－OH を α-グルコースの 1 位の－OH の隣に移動させる必要がある。



スクロースにはヘミアセタール構造がないので，水中で開環することはない。すなわち，水溶液が還元性を示さない二糖である。

加水分解酵素は，**インベルターゼ**(**スクラーゼ**)である。スクロースをインベルターゼ(スクラーゼ)を用いて加水分解すると，グルコースとフルクトースの等量混合物が得られる。これを，転化糖という。

まとめ

スクロースは，（　　　　　　　　）と（　　　　　　　　　　　　）が（　　）位と（　　）位で結合した二糖である。

Chapter4　セロビオース

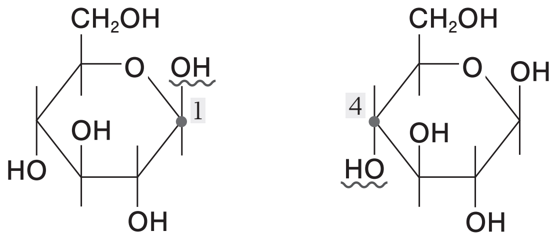
要点

セロビオース

β-グルコース＋α-またはβ-グルコース　(1,4 結合)

◆ セロビオース　重要

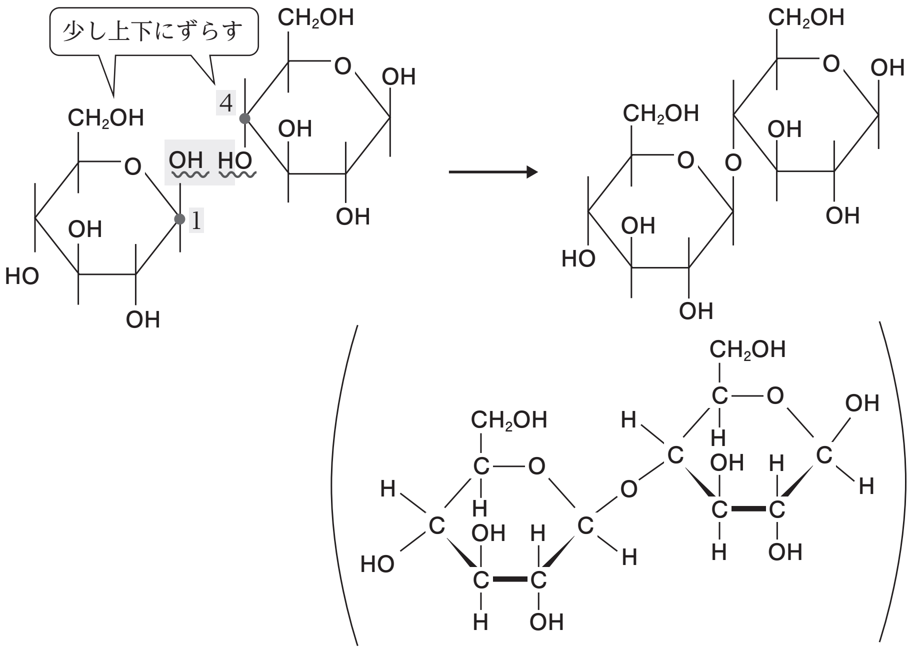
セロビオースは，β-グルコースとα-またはβ-グルコースが 1,4 結合した二糖である。1 位の－OH と 4 位の－OH が隣り合わせではないため，そのまま脱水縮合させることはできない。



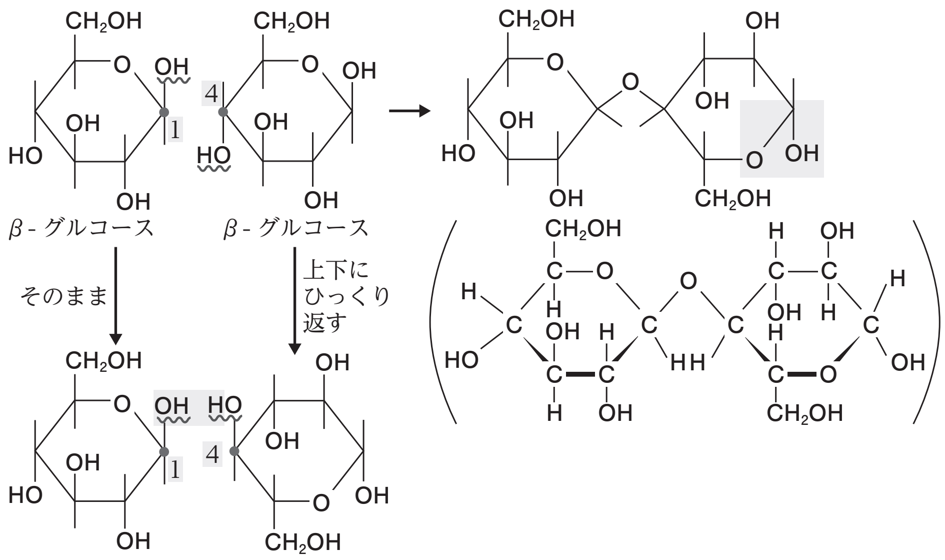
β-グルコース　　β-グルコース

よって，β-グルコースの 4 位の－OH をもう一つのβ-グルコースの 1 位の－OH の隣に移動させる必要がある。このとき，方法が 2 つある。

1つ目：上下にずらす



2つ目：一つを上下にひっくり返す



セロビオースにはヘミアセタール構造が存在するため，水中で開環し，ホルミル基が生じる。よって，セロビオースは水溶液が還元性を示す二糖である。

まとめ

セロビオースは, (　　　　　　　　　　) とα-またはβ-グルコースが (　　　) 位と (　　　) 位で結合した二糖である。

Chapter5　演習問題

問　次の(1)~(3)の二糖類を構成する単糖と結合部位を答えよ。また，水溶液が還元性を示さないものを，一つ記号で答えよ。

(1)　マルトース

(2)　スクロース

(3)　セロビオース

第 22 講　PART2　確認問題

問 1　単糖 2 つが脱水縮合し，グリコシド結合でつながったものを二糖類という。主な二糖類は分子式（　ア　）で表され，(a)マルトースや (b)スクロース，(c)セロビオースなどが存在する。マルトース，スクロース，セロビオースのうち，インベルターゼで加水分解されるものは（　イ　）で，水溶液が還元性を示さないものは（　ウ　）である。

(1)　文中の（　ア　）に当てはまる分子式として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　$C_{12}H_{20}O_{10}$　　②　$C_{12}H_{22}O_{11}$

③　$C_{12}H_{24}O_{12}$　　④　$C_{12}H_{26}O_{13}$

(2)　文中の下線部 (a) について，マルトースの構成単糖として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

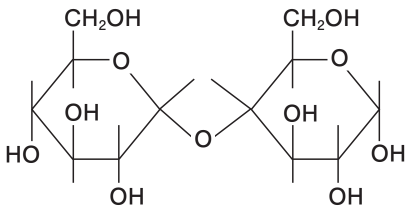
①　α-グルコースと α-グルコース

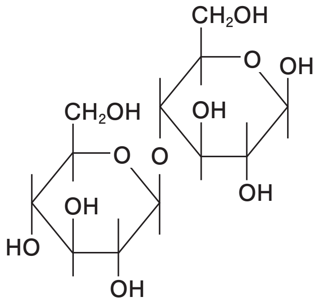
②　β-グルコースと β-グルコース

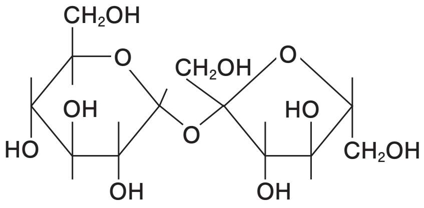
③　α-グルコースと β-フルクトース(五員環)

④　α-グルコースと β-フルクトース(六員環)

(3) 文中の下線部 (b) について，スクロースの構造として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①


②


③


(4) 文中の下線部 (c) について，セロビオースの構成単糖の結合部位として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

① 1,2 結合　② 1,4 結合　③ 1,6 結合

(5) 文中の（　イ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

① マルトース　② スクロース

③ セロビオース

(6) 文中の（　ウ　）に当てはまる語句として最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

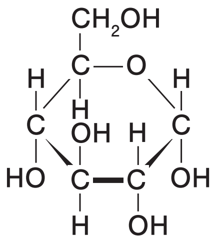
① マルトース　② スクロース

③ セロビオース

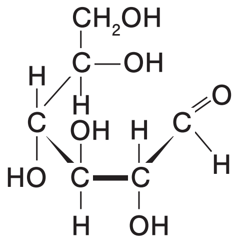
第 22 講　糖類

PART1　単糖類

問　(1)



(2)



PART2　二糖類

問　(1)　構成単糖：α-グルコース・α-またはβ-グルコース

結合部位：1,4 結合

(2)　構成単糖：α-グルコース・β-フルクトース (五員環)

結合部位：1,2 結合

(3)　構成単糖：β-グルコース・α-またはβ-グルコース

結合部位：1,4 結合

水溶液が還元性を示さないもの　(2)

PART3　多糖類（デンプン）

問　9.0g

PART4　多糖類（セルロース）

問　8.6g

第 22 講　PART2　確認問題　解答

問 1

(1)　②

解説：
主な二糖類は分子式 $C_{12}H_{22}O_{11}$ で表され，分子量は 342 である。

(2)　①

解説：
マルトースの構成単糖は，α-グルコースと α-または β-グルコースである。

(3)　③

解説：
スクロースは，α-グルコースと β-フルクトース(五員環)が 1,2 結合した二糖である。

(4)　②

解説：
セロビオースは，β-グルコースと α-または β-グルコースが 1,4 結合した二糖である。

(5)　②

解説：
スクロースをインベルターゼ(スクラーゼ)で加水分解すると，グルコースとフルクトースの等量混合物(転化糖)が得られる。

⑹　②

解説：

スクロースはヘミアセタール構造をもたないので，水中で開環することはなく，水溶液は還元性を示さない。